



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09283939 A

(43) Date of publication of application: 31.10.97

(51) Int. Cl

H05K 3/46

H05K 3/28

H05K 9/00

(21) Application number: 08088668

(22) Date of filing: 11.04.96

(71) Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(72) Inventor: TSUNEOKA YOSHIHIDE

## (54) PRINTED-WIRING BOARD

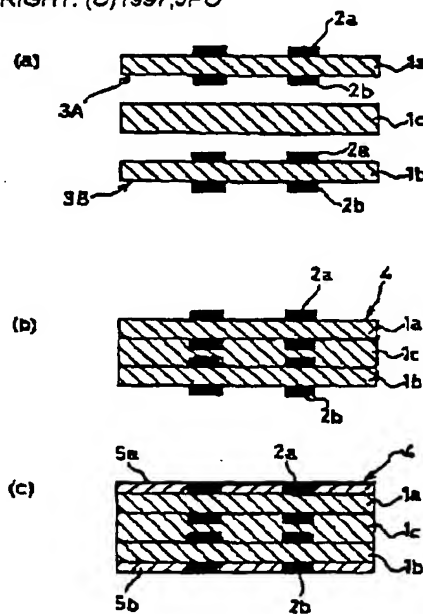
## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a printed-wiring board whose warp is reduced after the finish of its production process and which achieves effective measures of electromagnetic waves against magnetic field by a method wherein solder resist layers in which sheetlike magnetic particles, sheetlike nonmagnetic particles and a bonding agent are mixed are formed on the surface and the rear of a multilayer board.

**SOLUTION:** First, a first board 3A in which wiring patterns 2a, 2b are formed on the surface and the rear of a prepreg 1a and a second board 3B in which wiring patterns 2a, 2b are formed on the surface and the rear of a prepreg 1b are bonded via a prepreg 1c, and a four-layer multilayer board 4 is formed. Solder resist layers 5a, 5b in which sheetlike magnetic particles, sheetlike nonmagnetic particles and a bonding agent are mixed are formed on the surface and the rear of the four-layer multilayer board 4. Thereby, a warp which is generated after the manufacture of the multilayer board can be reduced. In addition, since the magnetic particles are contained in the solder resist layers 5a, 5b, it is possible to obtain a printed-wiring board for

the effective measures of electromagnetic wave disturbance against a magnetic field.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO





(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-283939

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) IntCl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K	3/46		H 0 5 K 3/46	Z
				G
	3/28		3/28	C
	9/00		9/00	W

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-88668

(22) 出願日 平成8年(1996)4月11日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 恒岡 善英

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

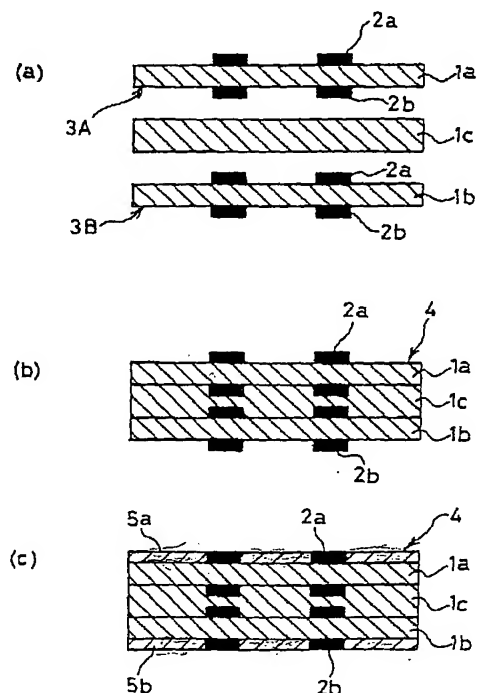
(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】 プリント配線板

(57) 【要約】

【課題】 板厚を薄くしながら多層化することができ、製造工程の終了後の反りが少なく、磁界に対して有効な電磁波妨害対策用のプリント配線板を提供することを目的とする。

【解決手段】 多層基板4の裏表に、板状あるいは針状形状の磁性粒子と非磁性無機質粒子と結合剤を配したソルダレジスト層5a、5bを形成して、反りと電磁波妨害対策を達成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多層基板の表裏に、板状磁性粒子と板状非磁性粒子と結合剤を配したソルダレジスト層を形成することを特徴とするプリント配線板。

【請求項2】 ソルダレジスト層中の板状磁性粒子および板状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率が、重量比で“50:50～20:80”、かつ板状磁性粒子の板状非磁性無機質粒子に対する配合比率が、重量比で“70:30～30:70”であることを特徴とする請求項1記載のプリント配線板。

【請求項3】 多層基板の表裏に板状磁性粒子と針状非磁性無機質粒子と結合剤を配したソルダレジスト層を形成し、前記多層基板の表裏のソルダレジスト層は、それぞれ90度方向にずらして塗布することを特徴とするプリント配線板。

【請求項4】 ソルダレジスト層中の板状磁性粒子および針状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率が、重量比で“50:50～20:80”、かつ板状磁性粒子の針状非磁性無機質粒子に対する配合比率が、重量比で“70:30～30:70”であることを特徴とする請求項3記載のプリント配線板。

【請求項5】 多層基板の表裏に、それぞれ90度方向にずらして配向した針状磁性粒子と板状非磁性無機質粒子と結合剤を配したソルダレジストを形成することを特徴とするプリント配線板。

【請求項6】 ソルダレジスト層中の針状磁性粒子および板状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率が、重量比で“50:50～20:80”、かつ針状磁性粒子の板状非磁性無機質粒子に対する配合比率が、重量比で“70:30～30:70”であることを特徴とする請求項5記載のプリント配線板。

【請求項7】 多層基板の表裏に、それぞれ90度方向にずらして配向した針状磁性粒子と針状非磁性無機質粒子と結合剤を配したソルダレジスト層を形成することを特徴とするプリント配線板。

【請求項8】 ソルダレジスト層中の針状磁性粒子および針状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率が、重量比で“50:50～20:80”、かつ針状磁性粒子の針状非磁性無機質粒子に対する配合比率が、重量比で“70:30～30:70”であることを特徴とする請求項7記載のプリント配線板。

【請求項9】 板状磁性粒子の板状比“3～8”であることを特徴とする請求項1、請求項3の何れかに記載のプリント配線板。

【請求項10】 板状無機質粒子の板状比“3～8”であることを特徴とする請求項1、請求項5の何れかに記載のプリント配線板。

【請求項11】 針状無機質粒子の針状比“3～30”であることを特徴とする請求項3、請求項7の何れかに記載のプリント配線板。

【請求項12】 針状磁性粒子の針状比“3～30”であることを特徴とする請求項5、請求項7の何れかに記載のプリント配線板。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、多層基板製造後に発生する基板の反りがなく、また、磁界に対して有効な電磁波妨害対策用のプリント配線板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 情報社会の急速な発展に伴い、携帯電話、PHSに代表される最近の電子機器は多機能性に加え、小型化、軽量化の方向に開発が進んでいる。電子機器の小型化、軽量化の方向に開発するためには、プリント配線板の配線パターンの高密度化と板厚を薄くしながら多層化することが重要である。

【0003】 具体的には、従来ではプリント配線板の板厚を薄くしながら多層化するためには、1つ1つのコア材、プリプレグを薄くして製造されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、1つ1つのコア材、プリプレグを薄くした場合には、プリント配線板の製造工程の終了後に反りが起こり易くなるという課題があった。

【0005】 また、プリント配線板の回路に電流を流すと、その回路の配線に磁界が発生すると共に、その磁界により電磁波が発生する。この磁界および電磁波は共に機器間に影響を及ぼすため、ノイズの発生源となる課題があった。

【0006】 本発明は板厚を薄くしながら多層化することができ、製造工程の終了後の反りが少ないプリント配線板を提供することを目的とする。また、磁界に対して有効な電磁波妨害対策用のプリント配線板を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明のプリント配線板は、多層基板の裏表に次の何れかのソルダレジスト層を形成したことを特徴とする。ソルダレジスト層は、板状磁性粒子と板状非磁性粒子と結合剤を配したソルダレジスト層、またはそれぞれ90度方向にずらして配向した針状磁性粒子と板状非磁性無機質粒子と結合剤を配したソルダレジスト層、またはそれぞれ90度方向にずらして配向した針状磁性粒子と針状非磁性無機質粒子と結合剤を配したソルダレジスト層の何れかである。

【0008】 このようなソルダレジスト層を形成することにより、多層基板の反りが少なく、磁界に対して有効な電磁波妨害対策用のプリント配線板が得られる。

【0009】

【発明の実施の形態】 本発明の請求項1記載のプリント配線板は、上記課題を解決するために多層基板の表裏

に、板状磁性粒子と板状非磁性粒子と結合剤を配したソルダレジスト層を形成し、ソルダレジスト層中の板状磁性粒子および板状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率が、重量比で“50:50 ~ 20:80”、かつ板状磁性粒子の板状非磁性無機質粒子に対する配合比率が、重量比で“70:30 ~ 30:70”である。

【0010】この構成によると、多層基板製造後に発生する反りを低減し、磁界に対して有効な電磁波妨害対策用のプリント配線板を提供することができる。すなわち、ソルダレジスト層中の板状磁性粒子および板状非磁性無機質粒子の形状は板状形状であるので、プリント配線板製造工程中に発生する反りに必要な力を、XY軸方向に向けて等方的に分散することができる。さらに、ソルダレジスト層中に磁性粒子を含ませていることから、磁界に対して有効である。

【0011】本発明の請求項3記載のプリント配線板は、上記課題を解決するために多層基板の表裏に板状磁性粒子と針状非磁性無機質粒子と結合剤を配したソルダレジスト層を形成し、前記多層基板の表裏のソルダレジスト層は、それぞれ90度方向にずらして塗布し、ソルダレジスト層中の板状磁性粒子および針状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率が、重量比で“50:50 ~ 20:80”、かつ板状磁性粒子の針状非磁性無機質粒子に対する配合比率が、重量比で“70:30 ~ 30:70”である。

【0012】この構成によると、多層基板製造後に発生する反りを低減し、磁界に対して有効な電磁波妨害対策用のプリント配線板を提供することができる。すなわち、ソルダレジスト層中の板状磁性粒子は、プリント配線板製造工程中に発生する反りに必要な力を、XY軸方向に向けて等方的に分散することができる。さらに、ソルダレジスト層中の針状非磁性無機質粒子は、それぞれ90度方向にずらして塗布されているので、XY軸方向の強度を補うことができる。また、ソルダレジスト層中に磁性粒子を含ませていることから、磁界に対して有効である。

【0013】本発明の請求項5記載のプリント配線板は、上記課題を解決するために多層基板の表裏に、それぞれ90度方向にずらして配向した針状磁性粒子と板状非磁性無機質粒子と結合剤を配したソルダレジストを形成し、ソルダレジスト層中の針状磁性粒子および板状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率が、重量比で“50:50 ~ 20:80”、かつ針状磁性粒子の板状非磁性無機質粒子に対する配合比率が、重量比で“70:30 ~ 30:70”である。

【0014】この構成によると、多層基板製造後に発生する反りを低減し、磁界に対して有効な電磁波妨害対策用のプリント配線板を提供することができる。すなわ

ち、ソルダレジスト層中の針状磁性粒子は、それぞれ90度方向にずらして塗布され、さらに配向をかけることで、XY軸方向の強度を補うことができる。さらに、ソルダレジスト層中の板状非磁性無機質粒子は、プリント配線板製造工程中に発生する反りに必要な力を、XY軸方向に向けて等方的に分散することができる。また、ソルダレジスト層中に磁性粒子を含ませていることから、磁界に対して有効である。

【0015】本発明の請求項7記載のプリント配線板は、上記課題を解決するために多層基板の表裏に、それぞれ90度方向にずらして配向した針状磁性粒子と針状非磁性無機質粒子と結合剤を配したソルダレジスト層を形成し、ソルダレジスト層中の針状磁性粒子および針状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率が、重量比で“50:50 ~ 20:80”、かつ針状磁性粒子の針状非磁性無機質粒子に対する配合比率が、重量比で“70:30 ~ 30:70”である。

【0016】この構成によると、多層基板製造後に発生する反りを低減し、磁界に対して有効な電磁波妨害対策用のプリント配線板を提供することができる。すなわち、ソルダレジスト層中の針状磁性粒子は、それぞれ90度方向にずらして塗布され、さらに配向をかけることで、XY軸方向の強度を補うことができる。さらに、ソルダレジスト層中の針状非磁性無機質粒子は、それぞれ90度方向にずらして塗布されているので、XY軸方向の強度を補うことができる。また、ソルダレジスト層中に磁性粒子を含ませていることから、磁界に対して有効である。

【0017】以下、本発明の実施の形態を4層プリント配線板を例に挙げて説明する。図1の(a)~(c)は4層プリント配線板の製造過程を示している。まず、図1の(a)に示すように、プリプレグ1aの表裏に配線パターン2a、2bが形成された第1の基板3Aと、プリプレグ1bの表裏に配線パターン2a、2bが形成された第2の基板3Bとを、間にプリプレグ1cを介在させ、図1の(b)に示すように成形して4層の多層基板4とし、本発明のプリント配線板は、図1の(c)に示すように4層の多層基板4の表裏に以下のような組成のソルダレジスト層5a、5bが設けられて完成されている。

【0018】〔第1の実施の形態〕下記の実施例1~実施例6は〔第1の実施の形態〕を示し、比較例1~比較例9は〔第1の実施の形態〕を評価するのに必要な比較例を示している。〔表1〕は各ソルダレジスト層の材料組成を示している。

【0019】

〔表1〕

	磁性粒子			無機質粒子			組成比率	
	板状比, 針状比		形状	板状比, 針状比		形状	無機質粒子/結合剤	磁性粒子/無機質粒子
実施例 1	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状	5	$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	板状	5	50/50	50/50
実施例 2	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状	5	$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	板状	5	20/80	50/50
実施例 3	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状	5	$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	板状	5	50/50	70/30
実施例 4	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状	5	$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	板状	5	50/50	30/70
実施例 5	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状	3	$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	板状	5	50/50	50/50
実施例 6	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状	5	$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	板状	3	50/50	50/50
比較例 1	市販品							
比較例 2	混入無し			$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	板状	5	50/50	0/100
比較例 3	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状	5	混入無し			50/50	100/0
比較例 4	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状	5	$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	板状	5	60/40	50/50
比較例 5	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状	5	$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	板状	5	10/90	50/50
比較例 6	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状	5	$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	板状	5	50/50	80/20
比較例 7	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状	5	$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	板状	5	50/50	20/80
比較例 8	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状	1	$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	板状	5	50/50	50/50
比較例 9	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状	5	$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	板状	1	50/50	50/50

【0020】（実施例1）この（実施例1）ではソルダレジスト層5a, 5bは、図2に示すように板状磁性粒子6と板状非磁性無機質粒子7と結合剤の組成で構成さ

ソルダレジスト層用インキの調製；

エポキシアクリレート系樹脂 . . . . . 40 重量部  
 アクリレート系モノマー . . . . . 10 重量部  
 板状磁性粒子BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>（板径 0.1 $\mu$ m, 比表面積 50 m<sup>2</sup>/g, 板状比5） . . . . . 25 重量部  
 板状非磁性無機質粒子 $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（板径 0.1 $\mu$ m, 比表面積 50 m<sup>2</sup>/g, 板状比5） . . . . . 25 重量部

前記材料をミキサーで混合した後、加圧ニーダーで混練し、さらに溶剤により希釈後サンドミルにより分散して所定のソルダレジストインキを得た。次に作製したソルダレジストインキをスクリーン印刷機を用いて基板上に塗布し、仮乾燥を 150℃ 20 分おこなった。

【0022】（実施例2～4）ソルダレジスト層の材料組成を下記の〔表1〕に示したように変えた以外は（実施例1）と同様にして（実施例2～4）のプリント配線板を得た。

【0023】（実施例5）ソルダレジスト層の板状磁性粒子の板状比を〔表1〕に示したように“3”に変えた以外は（実施例1）と同様にして、（実施例5）のプリント配線板を得た。

【0024】（実施例6）ソルダレジスト層の板状非磁性粒子の板状比を〔表1〕に示したように“3”に変えた以外は（実施例1）と同様にして（実施例6）のプリント配線板を得た。

【0025】（比較例1）比較として、市販ソルダレジストインキを用いた。その組成は結合剤は上記と同じでTiOとBaSO<sub>4</sub>の組成からなる一般的なものである。

れた下記のソルダレジストインキを使用した。

【0021】

【0026】（比較例2～7）ソルダレジスト層の材料組成を下記の〔表1〕に示したように変えた以外は（実施例1）と同様にして（比較例2～7）のプリント配線板を得た。

【0027】（比較例8）ソルダレジスト層の板状磁性粒子の板状比を〔表1〕に示したように“1”に変えた以外は（実施例1）と同様にして（比較例8）のプリント配線板を得た。

【0028】（比較例9）ソルダレジスト層の板状磁性粒子の板状比を〔表1〕に示したように“1”に変えた以外は（実施例1）と同様にして（比較例9）のプリント配線板を得た。

【0029】このようにして得られた各プリント配線板（その大きさは510×340mm）の性能を下記の項目について測定した。その結果を下記の〔表2〕に示す。

（1）反り量 物差しによりプリント配線板の四隅の反り量を測定した。

（2）電磁波 不要輻射を 50 MHz, 150MHz について測定した。

【0030】

〔表2〕

	反り量(mm)	電磁波の不要輻射(dB)		判定
		50 MHz	150 MHz	
実施例 1	0 (○)	27	31 (○)	○
実施例 2	1 (○)	35	33 (○)	○
実施例 3	0 (○)	25	29 (○)	○
実施例 4	0 (○)	30	33 (○)	○
実施例 5	1 (○)	30	31 (○)	○
実施例 6	1 (○)	32	31 (○)	○
比較例 1	0 (×)	35	40 (×)	×
比較例 2	1 (○)	35	39 (×)	×
比較例 3	1 (○)	-	- (×)	×
比較例 4	0 (○)	-	- (×)	×
比較例 5	9 (×)	35	39 (×)	×
比較例 6	0 (○)	-	- (×)	×
比較例 7	0 (○)	35	40 (×)	×
比較例 8	5 (×)	33	36 (○)	×
比較例 9	5 (×)	31	35 (○)	×

【0031】前記実施例および比較例の結果から明かなように、本発明の構成で得られるプリント配線板は、反り量および電磁波の不要輻射に優れていることがわかる。この〔表2〕を見て分かるように、ソルダレジスト層中の板状磁性粒子および板状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率は、重量比で“50:50～20:80”が好ましい（実施例1、実施例2）。

【0032】板状磁性粒子および板状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率が50重量部を越えると、ソルダレジスト層中の結合剤が不足し、板状磁性粒子および板状非磁性無機質粒子の充填性、分散性が低下してしまう（比較例4）。逆に、20重量部を下回るとXY軸方向の強度を補うことができなくなる（比較例5）。

【0033】さらに、板状磁性粒子の板状非磁性無機質粒子に対する配合比率は、重量比率で“70:30～30:70”が好ましい（実施例1、実施例3）。板状磁性粒子の板状非磁性無機質粒子に対する配合比率が70重量部を越えると、クロストークを助長してしまう恐れがある（比較例6）。逆に、30重量部を下回ると磁界に対する有効さが現れない（比較例7）。

【0034】ソルダレジスト層中の板状磁性粒子および板状非磁性無機質粒子の板状比は“3～8”が好ましい（実施例5、実施例6）。板状磁性粒子および板状非磁

性無機質粒子の板状比が“3”より小さくなるとソルダレジスト中の配列が悪くなり、XY軸方向の強度を補うことができなくなる（比較例8、比較例9）。一方、板状磁性粒子および板状非磁性無機質粒子の板状比が“8”より大きくなると分散時に粒子の破壊を招いてしまうため、XY軸方向の強度を補うことができなくなる。

【0035】なお、ソルダレジスト層中に使用する板状磁性粒子の例としては、 $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ の他に、 $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ などが挙げられる。ソルダレジスト層中に使用する板状非磁性無機質粒子の例としては、 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の他に、雲母、グラファイトなどが挙げられる。

【0036】また、多層基板の裏表に、板状あるいは、針形状の磁性粒子と非磁性無機質粒子と結合剤を配したソルダレジスト層を2層以上かさねて塗布すれば、より一層の効果が期待できる。

【0037】〔第2の実施の形態〕下記の実施例7～実施例12は〔第2の実施の形態〕を示し、比較例10～比較例15は〔第2の実施の形態〕を評価するのに必要な比較例を示している。〔表3〕は各ソルダレジスト層の材料組成を示している。

【0038】

〔表3〕

	磁性粒子		無機質粒子		組成比率	
	形状	板状比, 針状比	形状	板状比, 針状比	無機質粒子 / 結合剤	磁性粒子 / 無機質粒子
実施例 7	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状 5	ZnO	針状 20	50/50	50/50
実施例 8	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状 5	ZnO	針状 20	20/80	50/50
実施例 9	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状 5	ZnO	針状 20	50/50	70/30
実施例 10	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状 5	ZnO	針状 20	50/50	30/70
実施例 11	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状 3	ZnO	針状 20	50/50	50/50
実施例 12	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状 5	ZnO	針状 10	50/50	50/50
比較例 10	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状 5	ZnO	針状 20	60/40	50/50
比較例 11	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状 5	ZnO	針状 20	10/90	50/50
比較例 12	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状 5	ZnO	針状 20	50/50	80/20
比較例 13	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状 5	ZnO	針状 20	50/50	20/80
比較例 14	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	1	ZnO	針状 20	50/50	50/50
比較例 15	BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub>	板状 5	ZnO	針状 2	50/50	50/50

【0039】（実施例7）この（実施例7）ではソルダレジスト層5a, 5bは、図3に示すように板状磁性粒子6と針状非磁性無機質粒子8と結合剤の組成で構成さ

ソルダレジスト層用インキの調製；

エポキシアクリレート系樹脂	.....	40 重量部
アクリレート系モノマー	.....	10 重量部
板状磁性粒子BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub> （板径 0.1μm, 比表面積 50 m <sup>2</sup> / g, 板状比5）	.....	25 重量部
針状非磁性無機質粒子ZnO（長軸長 0.12 μm, 短軸長 0.006 μm, 比表面積 35 m <sup>2</sup> / g）	.....	25 重量部

前記材料をミキサーで混合した後、加圧ニーダーで混練し、さらに溶剤により希釈後、サンドミルにより分散して所定のソルダレジストインキを得た。次に作製したソルダレジストインキをスクリーン印刷機を用いて基板の一方の面に塗布し、仮乾燥を 150℃ 20 分おこなってソルダレジスト層5aとした。さらに、基板の反対の面を一方の面に対して 90 度方向にずらして、ソルダレジストインキを印刷し仮乾燥をおこなってソルダレジスト層5bとした。

【0041】（実施例8～10）ソルダレジスト層の材料組成を〔表3〕に示したように変えた以外は（実施例7）と同様にして（実施例8～10）のプリント配線板を得た。

【0042】（実施例11）ソルダレジスト層の板状磁性粒子の板状比〔表3〕に示したように“3”に変えた以外は（実施例7）と同様にして（実施例11）のプリント配線板を得た。

【0043】（実施例12）ソルダレジスト層の針状非磁性無機質粒子の針状比を〔表3〕に示したように“10”に変えた以外は（実施例7）と同様にして（実施例12）のプリント配線板を得た。

れた下記のソルダレジストインキを使用した。

【0040】

【0044】（比較例10～13）ソルダレジスト層の材料組成を〔表3〕に示したように変えた以外は（実施例7）と同様にして（比較例10～13）のプリント配線板を得た。

【0045】（比較例14）ソルダレジスト層の板状磁性粒子の板状比を〔表3〕に示したように“1”に変えた以外は（実施例7）と同様にして（比較例14）のプリント配線板を得た。

【0046】（比較例15）ソルダレジスト層の針状非磁性無機質粒子の針状比を〔表3〕に示したように“2”に変えた以外は（実施例7）と同様にして（比較例15）のプリント配線板を得た。

【0047】このようにして得られた各プリント配線板（その大きさは 510× 340mm）の性能を下記の項目について測定した。その結果を下記の〔表4〕に示す。

（1）反り量 物差しによりプリント配線板の四隅の反り量を測定した。

（2）電磁波 不要輻射を 50 MHz, 150MHz について測定した。

【0048】

〔表4〕



	反り量(mm)	電磁波の不要輻射(dB)		判定
		50 MHz	150MHz	
実施例 7	0 (○)	27	30 (○)	○
実施例 8	1 (○)	35	34 (○)	○
実施例 9	0 (○)	25	29 (○)	○
実施例 10	0 (○)	30	33 (○)	○
実施例 11	0 (○)	30	31 (○)	○
実施例 12	0 (○)	32	31 (○)	○
比較例 10	0 (○)	-	- (×)	×
比較例 11	8 (×)	35	40 (×)	×
比較例 12	0 (○)	-	- (×)	×
比較例 13	0 (○)	35	40 (×)	×
比較例 14	5 (×)	30	30 (○)	×
比較例 15	5 (×)	31	31 (○)	×

【0049】前記実施例および比較例の結果から明かなように、本発明の構成で得られるプリント配線板は、反り量および電磁波の不要輻射に優れていることがわかる。この〔表 4〕を見て分かるように、ソルダレジスト層中の板状磁性粒子および針状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率は、重量比で“50:50~20:80”が好ましい（実施例 7、実施例 8）。板状磁性粒子および針状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率が 50 重量部を越えると、ソルダレジスト層中の結合剤が不足し、板状磁性粒子および針状非磁性無機質粒子の充填性、分散性が低下してしまう（比較例 10）。逆に、20 重量部を下回ると XY 軸方向の強度を補うことができない（比較例 11）。

【0050】さらに、板状磁性粒子の針状非磁性無機質粒子に対する配合比率は、重量比率で“70:30 ~ 30:70”が好ましい（実施例 9、実施例 10）。板状磁性粒子の針状非磁性無機質粒子に対する配合比率が 70 重量部を越えると、クロストークを助長してしまう恐れがある（比較例 12）。逆に、30 重量部を下回ると磁界に対する有効さが現れない（比較例 13）。

【0051】ソルダレジスト層中の板状磁性粒子の板状比は“3~8”が好ましい（実施例 11）。板状磁性粒子の板状比が“3”より小さくなるとソルダレジスト中の配列が悪くなり、XY 軸方向の強度を補うことができ

なくなる（比較例 14）。一方、板状磁性粒子の板状比が“8”より大きくなると分散時に粒子の破壊を招いてしまうため、XY 軸方向の強度を補うことができなくなる。

【0052】ソルダレジスト層中に使用する板状磁性粒子の例としては、 $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ 、 $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ などが挙げられる。ソルダレジスト層中の針状非磁性粒子の針状比は“3~30”が好ましい（実施例 12）。針状無機質粒子の針状比が“3”より小さくなるとソルダレジスト中の配列が悪くなり、XY 軸方向の強度を補うことができない（比較例 15）。一方、針状非磁性粒子の針状比が“30”より大きくなると分散時に粒子の破壊を招いてしまうため、XY 軸方向の強度を補うことができない。

【0053】ソルダレジスト層中に使用する針状非磁性無機質粒子の例としては、 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{ZnSiO}_4$ などが挙げられる。

〔第 3 の実施の形態〕下記の実施例 13~実施例 18 は〔第 3 の実施の形態〕を示し、比較例 16~比較例 23 は〔第 3 の実施の形態〕を評価するのに必要な比較例を示している。〔表 5〕は各ソルダレジスト層の材料組成を示している。

【0054】

〔表 5〕

	磁性粒子		無機質粒子		組成比率	
	形状	針状比, 板状比	形状	板状比, 針状比	無機質粒子 / 結合剤	磁性粒子 / 無機質粒子
実施例 13	$\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	針状 20	$\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	板状 5	50/50	50/50
実施例 14	$\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	針状 20	$\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	板状 5	20/80	50/50
実施例 15	$\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	針状 20	$\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	板状 5	50/50	70/30
実施例 16	$\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	針状 20	$\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	板状 5	50/50	30/70
実施例 17	$\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	針状 10	$\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	板状 5	50/50	50/50
実施例 18	$\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	針状 20	$\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	板状 3	50/50	50/50
比較例 16	混入無し		$\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	板状 5	50/50	0/100
比較例 17	$\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	針状 20	混入無し		50/50	100/0
比較例 18	$\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	針状 20	$\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	板状 5	60/40	50/50
比較例 19	$\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	針状 20	$\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	板状 5	10/90	50/50
比較例 20	$\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	針状 20	$\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	板状 5	50/50	80/20
比較例 21	$\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	針状 20	$\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	板状 5	50/50	20/80
比較例 22	$\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	針状 2	$\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	板状 5	50/50	50/50
比較例 23	$\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	針状 20	$\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$	板状 2	50/50	50/50

【0055】（実施例 13）この（実施例 13）ではソルダレジスト層 5a, 5bは、図 4 に示すように針状磁性粒子 9 と板状非磁性無機質粒子 7 と結合剤の組成で構

エポキシアクリレート系樹脂 . . . . . 40 重量部  
 アクリレート系モノマー . . . . . 10 重量部  
 針状磁性粒子  $\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$ （長軸長 0.12  $\mu\text{m}$ , 短軸長 0.006  $\mu\text{m}$ , 比表面積 35  $\text{m}^2/\text{g}$ ） . . . . . 25 重量部  
 板状非磁性無機質粒子（板径 0.1  $\mu\text{m}$ , 比表面積 50  $\text{m}^2/\text{g}$ , 板状比 5） . . . . . 25 重量部

前記材料をミキサーで混合した後、加圧ニーダーで混練し、さらに溶剤により希釈後サンドミルにより分散して所定のソルダレジストインキを得た。次に作製したソルダレジストインキをスクリーン印刷機を用いて基板の一方の面に塗布し、未乾燥状態で配向を掛け、仮乾燥を 150℃ 20 分おこなってソルダレジスト層 5a とした。さらに、基板の反対の面を一方の面に対して 90 度方向にずらして、ソルダレジストインキを印刷し、配向を掛けた後に、仮乾燥をおこなってソルダレジスト層 5b とした。

【0057】（実施例 14～16）ソルダレジスト層の材料組成を〔表 5〕に示したように変えた以外は（実施例 13）と同様にして（実施例 14～16）のプリント配線板を得た。

【0058】（実施例 17）ソルダレジスト層の針状磁性粒子の針状比を〔表 5〕に示したように“10”に変えた以外は（実施例 13）と同様にして（実施例 17）のプリント配線板を得た。

【0059】（実施例 18）ソルダレジスト層の板状磁性無機質粒子の板状比を変えた以外は（実施例 13）と同様にして（実施例 18）のプリント配線板を得た。

成された下記のソルダレジストインキを使用した。

【0056】

【0060】（比較例 16～21）ソルダレジスト層の材料組成を変えた以外は（実施例 13）と同様にして（比較例 16～21）のプリント配線板を得た。

【0061】（比較例 22）ソルダレジスト層の針状磁性粒子の針状比を〔表 5〕に示したように“2”に変えた以外は（実施例 13）と同様にして（比較例 22）のプリント配線板を得た。

【0062】（比較例 23）ソルダレジスト層の板状非磁性無機質粒子の板状比を〔表 5〕に示したように“2”に変えた以外は（実施例 13）と同様にして（比較例 23）のプリント配線板を得た。

【0063】このようにして得られた各プリント配線板（その大きさは 510×340mm）の性能を下記の項目について測定した。その結果を下記の〔表 6〕に示す。

（1）反り量 物差しによりプリント配線板の四隅の反り量を測定した。

（2）電磁波 不要輻射を 50 MHz, 150MHz について測定した。

【0064】

〔表 6〕

	反り量(mm)	電磁波の不要輻射(dB)		判定
		50MHz	150MHz	
実施例13	0 (○)	28	30 (○)	○
実施例14	1 (○)	34	34 (○)	○
実施例15	0 (○)	24	30 (○)	○
実施例16	0 (○)	32	34 (○)	○
実施例17	1 (○)	30	34 (○)	○
実施例18	1 (○)	31	35 (○)	○
比較例16	1 (○)	35	40 (×)	×
比較例17	1 (○)	-	- (×)	×
比較例18	0 (○)	-	- (×)	×
比較例19	9 (×)	34	39 (×)	×
比較例20	0 (○)	-	- (×)	×
比較例21	0 (○)	35	40 (×)	×
比較例22	5 (×)	32	36 (○)	×
比較例23	5 (×)	31	35 (○)	×

【0065】前記実施例および比較例の結果から明かなように、本発明の構成で得られるプリント配線板は、反り量および電磁波の不要輻射に優れていることがわかる。この【表6】を見て分かるように、ソルダレジスト層中の針状磁性粒子および板状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率は、重量比で“50:50~20:80”が好ましい（実施例13、実施例14）。針状磁性粒子および板状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率が50重量部を越えると、ソルダレジスト層中の結合剤が不足し、針状磁性粒子および板状非磁性無機質粒子の充填性、分散性が低下してしまう（比較例18）。逆に、20重量部を下回るとXY軸方向の強度を補うことができなくなる（比較例19）。

【0066】さらに、針状磁性粒子の板状非磁性無機質粒子に対する配合比率は、重量比率で“70:30~30:70”が好ましい（実施例15、実施例16）。針状磁性粒子の板状非磁性無機質粒子に対する配合比率が70重量部を越えると、クロストークを助長してしまう恐れがある（比較例20）。逆に、30重量部を下回ると磁界に対する有効さが現れない（比較例21）。

【0067】ソルダレジスト層中の針状磁性粒子の針状比は“3~30”が好ましい（実施例17）。針状磁性粒子の針状比が“3”より小さくなるとソルダレジスト中の配列が悪くなり、XY軸方向の強度を補うことができなくなる（比較例22）。一方、針状磁性粒子の針状

比が“30”より大きくなると分散時に粒子の破壊を招いてしまうため、XY軸方向の強度を補うことができなくなる。

【0068】ソルダレジスト層中に使用する針状磁性粒子の例としては、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の他に、 $\text{CrO}_2$ 、 $\text{Co-}\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$ などが挙げられる。ソルダレジスト層中の板状非磁性無機質粒子の板状比は“3~8”が好ましい（実施例18）。板状非磁性無機質粒子の板状比が“3”より小さくなるとソルダレジスト中の配列が悪くなり、XY軸方向の強度を補うことができなくなる（比較例23）。一方、板状非磁性無機質粒子の針状比が“8”より大きくなると分散時に粒子の破壊を招いてしまうため、XY軸方向の強度を補うことができなくなる。

【0069】ソルダレジスト層中に使用する板状非磁性無機質粒子の例としては、 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の他に、雲母、グラファイトなどが挙げられる。

【第4の実施の形態】下記の実施例19~実施例24は【第4の実施の形態】を示し、比較例22~比較例27は【第4の実施の形態】を評価するのに必要な比較例を示している。【表7】は各ソルダレジスト層の材料組成を示している。

【0070】

【表7】

	磁性粒子			無機質粒子			組成比率	
	形状	板状比, 針状比		形状	板状比, 針状比		無機質粒子 / 結合剤	磁性粒子 / 無機質粒子
実施例 19	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	針状 20		ZnO	針状 20		50/50	50/50
実施例 20	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	針状 20		ZnO	針状 20		20/80	50/50
実施例 21	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	針状 20		ZnO	針状 20		50/50	70/30
実施例 22	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	針状 20		ZnO	針状 20		50/50	30/70
実施例 23	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	針状 10		ZnO	針状 20		50/50	50/50
実施例 24	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	針状 20		ZnO	針状 10		50/50	50/50
比較例 22	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	針状 20		ZnO	針状 20		60/40	50/50
比較例 23	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	針状 20		ZnO	針状 20		10/90	50/50
比較例 24	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	針状 20		ZnO	針状 20		50/50	80/20
比較例 25	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	針状 20		ZnO	針状 20		50/50	20/80
比較例 26	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	針状 1		ZnO	針状 20		50/50	50/50
比較例 27	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	針状 20		ZnO	針状 2		50/50	50/50

【0071】（実施例 19）この（実施例 19）ではソルダレジスト層 5 a, 5 b は、図 5 に示すように針状磁性粒子 9 と針状非磁性無機質粒子 7 と結合剤の組成で構

成された下記のソルダレジストインキを使用した。

【0072】

ソルダレジスト層用インキの調製；

エポキシアクリレート系樹脂 . . . . . 40 重量部

アクリレート系モノマー . . . . . 10 重量部

針状磁性粒子  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ （長軸長 0.12  $\mu\text{m}$ ，短軸長 0.006  $\mu\text{m}$ ，比表面積 35  $\text{m}^2/\text{g}$ ） . . . . . 25 重量部

針状非磁性無機質粒子 ZnO（長軸長 0.12  $\mu\text{m}$ ，短軸長 0.006  $\mu\text{m}$ ，比表面積 35  $\text{m}^2/\text{g}$ ） . . . . . 25 重量部

前記材料をミキサーで混合した後、加圧ニーダーで混練し、さらに溶剤により希釈後サンドミルにより分散して所定のソルダレジストインキを得た。次に作製したソルダレジストインキをスクリーン印刷機を用いて基板の一方の面に塗布し、未乾燥状態で配向を掛け、仮乾燥を 150℃ 20 分おこなってソルダレジスト層 5 a とした。さらに、基板の反対の面を一方の面に対して 90 度方向にずらして、ソルダレジストインキを印刷し、配向を掛けた後に、仮乾燥をおこなってソルダレジスト層 5 b とした。

【0073】（実施例 20～22）ソルダレジスト層の材料組成を〔表 7〕に示したように変えた以外は（実施例 19）と同様にして（実施例 20～22）のプリント配線板を得た。

【0074】（実施例 23）ソルダレジスト層の針状磁性粒子の針状比を〔表 7〕に示したように“10”に変えた以外は（実施例 19）と同様にして（実施例 23）のプリント配線板を得た。

【0075】（実施例 24）ソルダレジスト層の針状非磁性無機質粒子の針状比を〔表 7〕に示したように“10”に変えた以外は（実施例 19）と同様にして（実施例 24）のプリント配線板を得た。

【0076】（比較例 22～25）ソルダレジスト層の材料組成を〔表 7〕に示したように変えた以外は（実施例 19）と同様にして（実施例 22～25）のプリント配線板を得た。

【0077】（比較例 26）ソルダレジスト層の針状磁性粒子の針状比を〔表 7〕に示したように“1”に変えた以外は（実施例 19）と同様にして（比較例 26）のプリント配線板を得た。

【0078】（比較例 27）ソルダレジスト層の針状非磁性無機質粒子の針状比を〔表 7〕に示したように“2”に変えた以外は（実施例 19）と同様にして（比較例 27）のプリント配線板を得た。

【0079】このようにして得られた各プリント配線板（その大きさは 510×340mm）の性能を下記の項目について測定した。その結果を下記の〔表 8〕に示す。

（1）反り量 物差しによりプリント配線板の四隅の反り量を測定した。

（2）電磁波 不要輻射を 50 MHz, 150MHz について測定した。

【0080】

〔表 8〕

	反り量(mm)	電磁波の不要輻射(dB)		判定
		50MHz	150MHz	
実施例19	0 (○)	27	30 (○)	○
実施例20	1 (○)	35	34 (○)	○
実施例21	0 (○)	26	30 (○)	○
実施例22	0 (○)	30	33 (○)	○
実施例23	0 (○)	31	33 (○)	○
実施例24	0 (○)	31	32 (○)	○
比較例22	0 (○)	-	- (×)	×
比較例23	8 (×)	34	39 (×)	×
比較例24	0 (○)	-	- (×)	×
比較例25	0 (○)	35	40 (×)	×
比較例26	5 (×)	30	34 (○)	×
比較例27	5 (×)	32	32 (○)	×

【0081】前記実施例および比較例の結果から明かなように、本発明の構成で得られるプリント配線板は、反り量および電磁波の不要輻射に優れていることがわかる。この〔表8〕を見て分かるように、ソルダレジスト層中の針状磁性粒子および針状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率は、重量比で“50:50~20:80”が好ましい(実施例19、実施例20)。

【0082】針状磁性粒子および針状非磁性無機質粒子の結合剤に対する配合比率が50重量部を越えると、ソルダレジスト層中の結合剤が不足し、針状磁性粒子および針状非磁性無機質粒子の充填性、分散性が低下してしまう(比較例22)。逆に、20重量部を下回るとXY軸方向の強度を補うことができなくなる(比較例23)。

【0083】さらに、針状磁性粒子の針状非磁性無機質粒子に対する配合比率は、重量比率で“70:30~30:70”が好ましい(実施例21、実施例22)。針状磁性粒子の針状非磁性無機質粒子に対する配合比率が70重量部を越えると、クロストークを助長してしまう恐れがある(比較例24)。逆に、30重量部を下回ると磁界に対する有効さが現れない(比較例25)。

【0084】ソルダレジスト層中の針状磁性粒子の針状比は“3~30”が好ましい(実施例23)。針状磁性粒子の針状比が“3”より小さくなるとソルダレジスト中の配列が悪くなり、XY軸方向の強度を補うことができなくなる(比較例26)。一方、針状磁性粒子の針状比が“30”より大きくなると分散時に粒子の破壊を招いてしまうため、XY軸方向の強度を補うことができな

くなる。

【0085】ソルダレジスト層中に使用する針状磁性粒子の例としては、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$  の他、 $\text{CrO}_2$ 、 $\text{Co-}\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$  などが挙げられる。ソルダレジスト層中に使用する針状非磁性無機質粒子の例としては、 $\text{ZnO}$  の他、 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnSiO}_4$  などが挙げられる。

【0086】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、多層基板の裏表に、板状あるいは、針状形状の磁性粒子と非磁性無機質粒子と結合剤を配したソルダレジスト層を形成することにより、多層基板製造後に発生する反りを低減することができる。さらに、ソルダレジスト層中に磁性粒子を含ませていることから、磁界に対して有効な電磁波妨害対策用のプリント配線板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】各実施の形態における4層基板の構成図

【図2】第1の実施の形態のソルダレジスト層の説明図

【図3】第2の実施の形態のソルダレジスト層の説明図

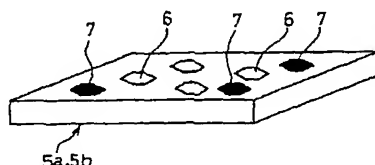
【図4】第3の実施の形態のソルダレジスト層の説明図

【図5】第4の実施の形態のソルダレジスト層の説明図

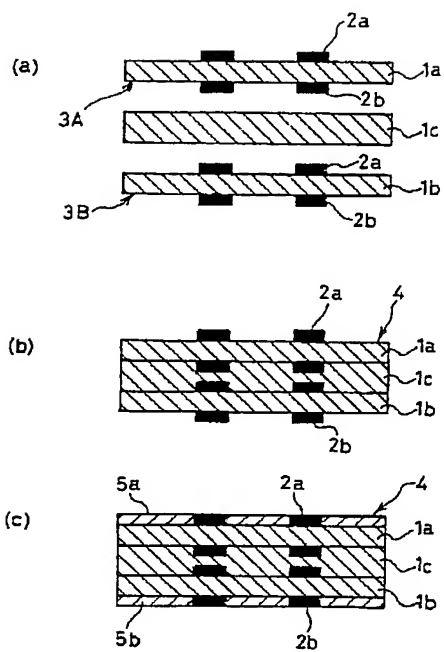
【符号の説明】

- 4 4層基板
- 5a, 5b ソルダレジスト層
- 6 板状磁性粒子
- 7 板状非磁性無機質粒子
- 8 針状非磁性無機質粒子
- 9 針状磁性粒子

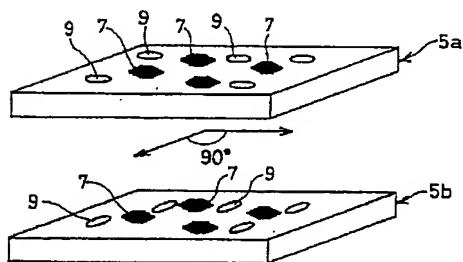
【図2】



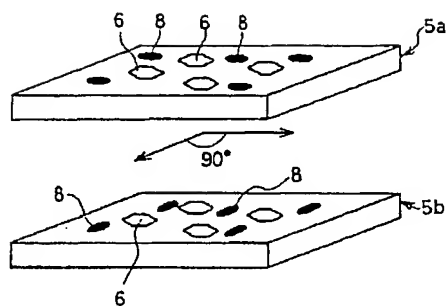
【図1】



【図4】



【図3】



【図5】

